

4/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009773883 **Image available**

WPI Acc No: 1994-053734/*199407*

XRAM Acc No: C94-024221

XRPX Acc No: N94-042584

Prod'n. of liquid-spraying recording head with high reliability - includes forming positive photoresist on processed substrate, patterning substrate by required exposure, forming liq. course on rest patterns, etc.

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: IMAMURA I; SHIBA S

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6008437	A	19940118	JP 92166400	A	19920624	199407 B
US 5524784	A	19960611	US 9380494	A	19930624	199629

Priority Applications (No Type Date): JP 92166400 A 19920624

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 6008437	A		7	B41J-002/05	
------------	---	--	---	-------------	--

US 5524784	A		15	B41C-001/00	
------------	---	--	----	-------------	--

Abstract (Basic): JP 6008437 A

A photosensitive layer composed of positive photoresist (2) is formed on a processed substrate (1) with the section generating energy to put out the liq. (a). After (2) is patterned by required exposure and processing more than twice, a material to form the liq. course is coated on the resist patterns and is hardened. The liq. course is formed by melting and removing the patterned positive photoresist. The liq.-spraying recording head is produced. The liq. course is composed of active energy hardening or heat hardening material.

(a) is electro-thermal converter. The liq. spraying recording head is full-line type with series of openings throughout the recorded area. The openings for multicolours are integrally formed. The developer of (2) is an alkali soln. (2) contains naphthoquinonediazide deriv. and is chemical amplifying type.

In the fig. (3) = mask, (7) = first resist pattern, (8) = second resist pattern.

ADVANTAGE - The liq. spraying recording has nozzle with high accuracy and reliability.

Dwg.1/3

Abstract (Equivalent): US 5524784 A

A method for producing an ink jet head with an ink passage communicated to an ink discharge opening, the method comprising the steps of: exposing a photosensitive resin on a substrate according to the pattern of the ink passage; developing the resin according to the pattern of the ink passage to partially remove the photosensitive resin after exposure; thereafter further exposing the resin according to the pattern of the ink passage; thereafter further developing the resin according to the pattern of the ink passage to remove the further exposed photosensitive resin; filling a gap in the pattern with material for forming a wall of the ink passage; and removing the rest of the resin to form the ink passage.

Dwg.0/9

Title Terms: PRODUCE; LIQUID; SPRAY; RECORD; HEAD; HIGH; RELIABILITY; FORMING; POSITIVE; PHOTORESIST; PROCESS; SUBSTRATE; PATTERN; SUBSTRATE; REQUIRE; EXPOSE; FORMING; LIQUID; COURSE; REST; PATTERN

Derwent Class: E14; G06; L03; P74; P75; P84; T04

International Patent Class (Main): B41C-001/00; B41J-002/05

International Patent Class (Additional): B41J-002/16; B41J-002/21;

G03F-007/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): E10-A09B1; G05-F03; G06-D04; G06-G; G06-G18;

L03-D04G

Manual Codes (EPI/S-X): T04-G02A

Chemical Fragment Codes (M3):

01 G020 G022 G023 G221 H4 H401 H441 H8 K0 K432 K5 K533 L7 L722 M280

M320 M414 M510 M520 M531 M540 M781 M903 M904 Q344 Q349 Q454
9407-C0401-U

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-8437

(43) 公開日 平成6年(1994)1月18日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

序内整理番号

F 1

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/21
2/16

9012-2C
8306-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B
1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数12(全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-166400

(22) 出願日 平成4年(1992)6月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 芝 昭二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 今村 功

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

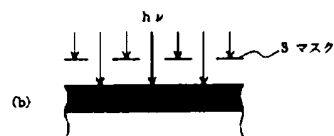
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 液体噴射記録ヘッド、その製造方法及び記録装置

(57) 【要約】

【構成】 被処理基板1上にポジ型フォトレジスト層2を形成後、マスク3を介して露光し、現像してレジストのパターニングを行なう際に、露光、現像処理を2度以上施してパターン形成を行なう。

【効果】 信頼性の高いノズルを有する液体噴射記録ヘッドを製造することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路が形成された構造を有する液体噴射記録ヘッドにおいて、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッド。

【請求項2】 液流路形成用材料が活性エネルギー線硬化型材料であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項3】 液流路形成用材料が熱硬化型材料であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項4】 液体吐出エネルギー発生部が、熱エネルギーを発生する電気熱変換体であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項5】 記録媒体の記録領域の全幅にわたって吐出口が複数設けられているフルラインタイプのものであることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項6】 多色用の吐出口が一体成形されたものであることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項7】 液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路を形成する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッドの製造方法。

【請求項8】 ポジ型フォトレジストの現像液としてアルカリ水溶液を用いることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項9】 ポジ型フォトレジストがナフトキノンジアド誘導体を含有するものであることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項10】 ポジ型フォトレジストが化学増幅型のものであることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項11】 記録媒体の被記録面に対向してインクを吐出するインク吐出口が設けられている請求項1に記載の液体噴射記録ヘッドと、該ヘッドを載置するための

2

部材とを少なくとも具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項12】 請求項11に記載のインクジェット記録装置において、カラー記録を行うことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録方式に用いる記録液小滴を発生させるための液体噴射記録ヘッド、その製造方法及び該記録ヘッドを用いた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録方式（液体噴射記録方式）に適用される液体噴射記録ヘッドは、一般に微細な記録液吐出口（オリフィス）、液体流路及び液体流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部を備えている。従来このような液体噴射記録ヘッドを作製する方法としては、例えば、特開昭61-154947号公報、同62-253457号公報に記載された次のような工程による方法が知られている。

【0003】 図2に示すように、まず、被処理基板1上に感光性樹脂層（ポジ型フォトレジスト2）を形成し（工程（a））、これをマスク3を介して露光（工程（b））、現像処理を施して感光性樹脂層をパターンニングし、被処理基板上に固体層を形成する（工程（c））。次に、パターンニングされた固体層上に活性エネルギー線硬化型あるいは熱硬化型の液流路形成用材料5を被覆し（工程（d））、活性エネルギー線照射あるいは加熱により上記液流路形成用材料を硬化させる（工程（e））。更に、上記パターンニングされた固体層を、含ハロゲン炭化水素、ケトン、エステル、エーテル、アルコール等の有機溶剤あるいは水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ水溶液を用いて溶解除去し、液流路6を形成する（工程（f））。

【0004】 上記の工程において、固体層を形成するための感光性樹脂材料としては、一般にナフトキノンジアド誘導体を含有するポジ型フォトレジストが用いられている。ここで用いられるポジ型フォトレジスト中に含まれるナフトキノンジアド誘導体は、レジストのパターンニングの際に用いられるi線やg線といった露光波長に対して強い吸収を有している。このため、レジストを厚膜で使用する場合には、照射された光がレジスト膜中で減衰し、レジストの下層部において露光量が不足し十分なパターンニングが不可能となる。

【0005】 現在、厚膜用として市販されているレジストを用いた場合においても、寸法精度良くパターンニングできる膜厚はせいぜい20μm程度であり、それ以上の膜厚においては上部が極端な台形のレジストパターンしか得られていない。

【0006】

3

【発明が解決しようとする課題】本願発明における目的は、除去可能な固体層としてポジ型フォトレジストを用いた場合に、寸法精度良くパターンニングされたレジストパターンを形成し、信頼性の高い液体噴射記録ヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、本発明に到達したものである。

【0008】本願発明は、液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路が形成された構造を有する液体噴射記録ヘッドにおいて、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッドの製造方法であり、該方法により提供される液体噴射記録ヘッドである。

【0009】このように、ポジ型フォトレジストのパターンニングに際して、レジストのパターンニング時の露光、現像処理を2度以上に分けて行うことによって、厚膜においても寸法精度の優れた整った矩形のレジストパターンを形成することができ、吐出特性の優れた信頼性の高い液体噴射記録ヘッドを提供できる。また、上記方法においては、ナフトキノ系系のポジ型フォトレジストを用いた場合の液体噴射記録ヘッドの製造方法を示しているが、これは化学増幅型のポジ型フォトレジストを用いた場合においても適用可能である。

【0010】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用してインクを吐出させる方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0011】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4,723,129号明細書、同第4,740,796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一つ一つ液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。こ

4

の駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4,463,359号明細書、同第4,345,262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4,313,124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

【0012】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4,558,333号明細書、米国特許第4,459,600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0013】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0014】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0015】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段などを付加することは本発明の効果を一層安定化できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0016】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってよいが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0017】以上の説明においては、インクを液体とし

て説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体あるいは、上述のインクジェットではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行なってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するかまたは、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0018】図3は上記処理のための機構を備えたインクジェット記録装置の一例を示す外観斜視図である。

【0019】図において、501はプラテン507上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行うノズル群を備えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。502はIJC501を保持するキャリッジ(HC)であり、駆動モーター503の駆動力を伝達する駆動ベルト504の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト505及び506と摺動可能とすることにより、IJC501の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0020】508はヘッド回復装置であり、IJC501の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構509を介したモーター510の駆動力によって、ヘッド回復装置508を動作せしめ、IJC501のキャッピングを行う。このヘッド回復装置508のキャップ部511によるIJC501へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置508内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC501へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送を行い、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去する等の吐出回復処理を行う。また、記録終了時等にキャッピングを施すことにより記録ヘッドが保護される。

【0021】512はヘッド回復装置508の側面に配設される本発明のクリーニングブレードである。ブレード512はブレード保持部材513にカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置508と同様、モーター5

10及び伝動機構509によって作動し、IJC501の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC501の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置508を用いた吐出回復処理後に、ブレード512をIJC501の移動経路中に突出させ、IJC501の移動動作に伴ってIJC501の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃等を拭き取るものである。

【0022】

10 【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0023】実施例1

図1は本発明を説明するためのものである。以下図面を参照して説明する。

【0024】まず、液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板1上にポジ型フォトリソレジストAZ-4903(ヘキスト社製)を膜厚40μmとなるようにスピコートし、オーブン中で90℃、40分のプリバークを行ってレジスト層2を形成した(図1-a)。このレジスト層2上にノズルパターンのマスク3を介してマスクアライナーPLA-501(キヤノン製)により、800mJ/cm²の露光量でパターン露光した後(図1-b)、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オーブン中で50℃、30分間のポストバークを行い、20μmまで現像されたレジストパターン7を得た(図1-c)。

【0025】次に、同一のマスクを用いてこのレジストパターン7上にアラインメントを行って再度800mJ/cm²の露光量でパターン露光した後(図1-d)、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オーブン中で70℃、30分間のポストバークを行ってレジストパターン8を得た(図1-e)。

【0026】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、レジスト底部まで現像された矩形のレジストパターンであることが確認された。

40 【0027】次にこのレジストパターン上に800mJ/cm²の露光量で全面露光を行い、0.1mgの真空条件下で30分間の脱気処理を行った後、レジストパターン上に、日本ユニオンカーバイド社製エポキシ樹脂、

Cyracure UVR-6110 40重量部

Cyracure UVR-6200 20重量部

Cyracure UVR-6351 40重量部

及び

トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート 1重量部

50 からなる光硬化型の液流路形成用材料を被覆し、8.5

J/cm²の露光量で全面露光を行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0028】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0029】実施例2

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストPMER-PC7900（東京応化社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分間のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、900mJ/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で50℃、30分間のポストベークを行い、20μmまで現像されたレジストパターンを得た。

【0030】次に、同一のマスクを用いこのレジストパターン上にアラインメントを行って再度900mJ/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0031】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、レジスト底部まで現像された矩形のレジストパターンであることが確認された。

【0032】次にこのレジストパターン上に1.0J/cm²の露光量で全面露光を行い、0.1mmHgの真空条件下で30分間の脱気処理を行った後、レジストパターン上に、日本ユニオンカーバイド社製エポキシ樹脂、Cyracure UVR-6110 40重量部、Cyracure UVR-6200 20重量部、Cyracure UVR-6351 40重量部及びトリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート 1重量部

からなる光硬化型の液流路形成用材料を被覆し、8.5J/cm²の露光量で全面露光を行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0033】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0034】実施例3

実施例1で得られたレジストパターン上に、住友ベークライト社製エポキシ樹脂EME-700からなる熱硬化型の液流路形成用材料をトランスファーモールド法により被覆し、150℃、10時間のベークを行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0035】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0036】実施例4

実施例2で得られたレジストパターン上に、住友ベークライト社製エポキシ樹脂EME-700からなる熱硬化型の液流路形成用材料をトランスファーモールド法により被覆し、150℃、10時間のベークを行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0037】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0038】比較例1

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストAZ-4903（ヘキスト社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、2J/cm²の露光量でパターン露光した後、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0039】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、基板から10μmのレジストが現像されずに残っており、パターンニングされた部分も極端な台形状であった。

【0040】比較例2

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストPMER-PC7900（東京応化社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、2J/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換

9

水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0041】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、基板から15 μ mのレジストが現像されずに残っており、パターンニングされた部分が極端な台形状であった。

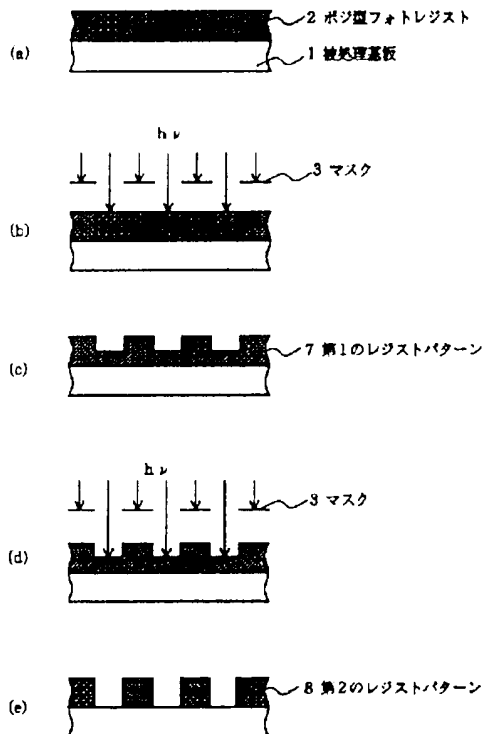
【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による液体噴射記録ヘッドの製造方法を採用することにより、信頼性の高い微細ノズルを有する液体噴射記録ヘッドを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレジストパターンの形成の工程を

【図1】



10

説明するための概略断面図である。

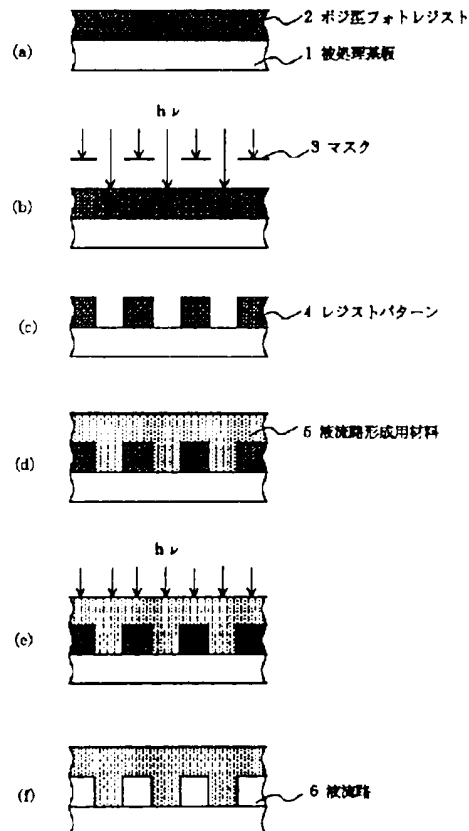
【図2】従来法による液体噴射記録ヘッドの製造工程を説明するための概略断面図である。

【図3】本発明の液体噴射記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置の一例を示す外観斜視図である。

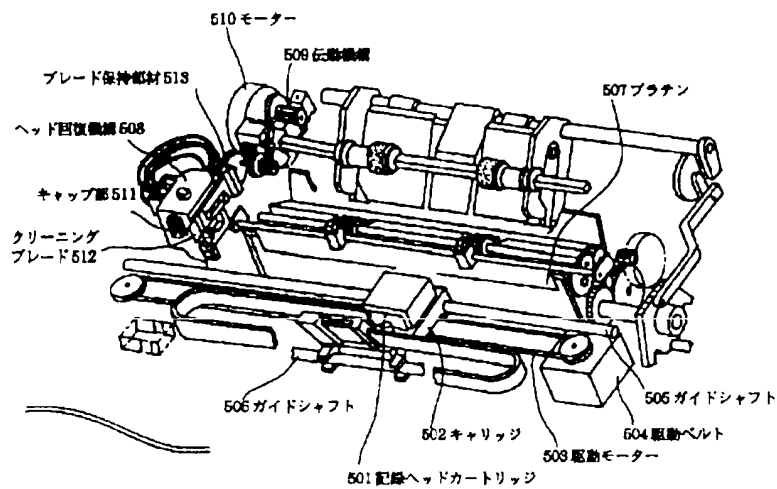
【符号の説明】

- 1 被処理基板
- 2 ポジ型フォトリソ
- 3 マスク
- 4、7、8 レジストパターン
- 5 液流路形成用材料
- 6 液流路

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

社内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J

3/04

1 0 3 H

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-8437

(43) 公開日 平成6年(1994)1月18日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05

2/21

2/16

9012-2C

8306-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B

1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数12(全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-166400

(22) 出願日 平成4年(1992)6月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 芝 昭二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 今村 功

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

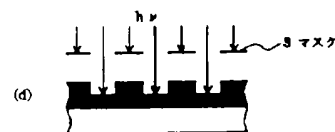
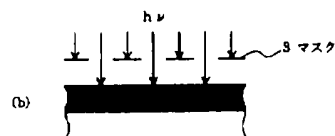
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 液体噴射記録ヘッド、その製造方法及び記録装置

(57) 【要約】

【構成】 被処理基板1上にポジ型フォトリソ層2を形成後、マスク3を介して露光し、現像してレジストのパターニングを行なう際に、露光、現像処理を2度以上施してパターン形成を行なう。

【効果】 信頼性の高いノズルを有する液体噴射記録ヘッドを製造することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路が形成された構造を有する液体噴射記録ヘッドにおいて、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッド。

【請求項2】 液流路形成用材料が活性エネルギー線硬化型材料であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項3】 液流路形成用材料が熱硬化型材料であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項4】 液体吐出エネルギー発生部が、熱エネルギーを発生する電気熱変換体であることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項5】 記録媒体の記録領域の全幅にわたって吐出出口が複数設けられているフルラインタイプのものであることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項6】 多色用の吐出出口が一体成形されたものであることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項7】 液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路を形成する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッドの製造方法。

【請求項8】 ポジ型フォトレジストの現像液としてアルカリ水溶液を用いることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項9】 ポジ型フォトレジストがナフトキノンジアド誘導体を含有するものであることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項10】 ポジ型フォトレジストが化学増幅型のものであることを特徴とする請求項7に記載の製造方法。

【請求項11】 記録媒体の被記録面に対向してインクを吐出するインク吐出出口が設けられている請求項1に記載の液体噴射記録ヘッドと、該ヘッドを載置するための

2

部材とを少なくとも具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項12】 請求項11に記載のインクジェット記録装置において、カラー記録を行うことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録方式に用いる記録液小滴を発生させるための液体噴射記録ヘッド、その製造方法及び該記録ヘッドを用いた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録方式（液体噴射記録方式）に適用される液体噴射記録ヘッドは、一般に微細な記録液吐出口（オリフィス）、液体流路及び液体流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部を備えている。従来このような液体噴射記録ヘッドを製作する方法としては、例えば、特開昭61-154947号公報、同62-253457号公報に記載された次のような工程による方法が知られている。

【0003】 図2に示すように、まず、被処理基板1上に感光性樹脂層（ポジ型フォトレジスト2）を形成し（工程（a））、これをマスク3を介して露光（工程（b））、現像処理を施して感光性樹脂層をパターンニングし、被処理基板上に固体層を形成する（工程（c））。次に、パターンニングされた固体層上に活性エネルギー線硬化型あるいは熱硬化型の液流路形成用材料5を被覆し（工程（d））、活性エネルギー線照射あるいは加熱により上記液流路形成用材料を硬化させる（工程（e））。更に、上記パターンニングされた固体層を、含ハロゲン炭化水素、ケトン、エステル、エーテル、アルコール等の有機溶剤あるいは水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ水溶液を用いて溶解除去し、液流路6を形成する（工程（f））。

【0004】 上記の工程において、固体層を形成するための感光性樹脂材料としては、一般にナフトキノンジアド誘導体を含有するポジ型フォトレジストが用いられている。ここで用いられるポジ型フォトレジスト中に含まれるナフトキノンジアド誘導体は、レジストのパターンニングの際に用いられるi線やg線といった露光波長に対して強い吸収を有している。このため、レジストを厚膜で使用する場合には、照射された光がレジスト膜中で減衰し、レジストの下層部において露光量が不足し十分なパターンニングが不可能となる。

【0005】 現在、厚膜用として市販されているレジストを用いた場合においても、寸法精度良くパターンニングできる膜厚はせいぜい20μm程度であり、それ以上の膜厚においては上部が極端な台形のレジストパターンしか得られていない。

【0006】

3

【発明が解決しようとする課題】本願発明における目的は、除去可能な固体層としてポジ型フォトレジストを用いた場合に、寸法精度良くパターンニングされたレジストパターンを形成し、信頼性の高い液体噴射記録ヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、本発明に到達したものである。

【0008】本願発明は、液体吐出エネルギー発生部を有する被処理基板上にポジ型フォトレジストからなる感光層を形成し、所要の露光、現像処理を行ってポジ型フォトレジストをパターンニングした後、レジストパターン上に液流路形成用材料を被覆し、液流路形成用材料を硬化させた後、パターンニング処理されたポジ型フォトレジストを溶解除去することによって液流路が形成された構造を有する液体噴射記録ヘッドにおいて、ポジ型フォトレジストのパターンニング時に、露光、現像処理を二度以上施して上記工程を行うことを特徴とする液体噴射記録ヘッドの製造方法であり、該方法により提供される液体噴射記録ヘッドである。

【0009】このように、ポジ型フォトレジストのパターンニングに際して、レジストのパターンニング時の露光、現像処理を2度以上に分けて行うことによって、厚膜においても寸法精度の優れた整った矩形のレジストパターンを形成することができ、吐出特性の優れた信頼性の高い液体噴射記録ヘッドを提供できる。また、上記方法においては、ナフトキノ系系のポジ型フォトレジストを用いた場合の液体噴射記録ヘッドの製造方法を示しているが、これは化学増幅型のポジ型フォトレジストを用いた場合においても適用可能である。

【0010】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用してインクを吐出させる方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0011】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4,723,129号明細書、同第4,740,796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一つ一つ対応し液体（インク）内の気泡で形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。こ

4

の駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4,463,359号明細書、同第4,345,262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4,313,124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

【0012】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4,558,333号明細書、米国特許第4,459,600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0013】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0014】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0015】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段などを付加することは本発明の効果を一層安定化できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0016】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってよいが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0017】以上の説明においては、インクを液体とし

5

て説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体あるいは、上述のインクジェットではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行なってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するかまたは、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0018】図3は上記処理のための機構を備えたインクジェット記録装置の一例を示す外観斜視図である。

【0019】図において、501はプラテン507上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行うノズル群を備えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。502はIJC501を保持するキャリッジ(HC)であり、駆動モーター503の駆動力を伝達する駆動ベルト504の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト505及び506と摺動可能とすることにより、IJC501の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0020】508はヘッド回復装置であり、IJC501の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構509を介したモーター510の駆動力によって、ヘッド回復装置508を動作せしめ、IJC501のキャッピングを行う。このヘッド回復装置508のキャップ部511によるIJC501へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置508内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC501へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送を行い、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去する等の吐出回復処理を行う。また、記録終了時等にキャッピングを施すことにより記録ヘッドが保護される。

【0021】512はヘッド回復装置508の側面に配設される本発明のクリーニングブレードである。ブレード512はブレード保持部材513にカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置508と同様、モーター5

6

10及び伝動機構509によって作動し、IJC501の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC501の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置508を用いた吐出回復処理後に、ブレード512をIJC501の移動経路中に突出させ、IJC501の移動動作に伴ってIJC501の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃等を拭き取るものである。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0023】実施例1

図1は本発明を説明するためのものである。以下図面を参照して説明する。

【0024】まず、液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板1上にポジ型フォトリソレジストAZ-4903(ヘキスト社製)を膜厚40μmとなるようにスピコートし、オープン中で90℃、40分のプリベークを行ってレジスト層2を形成した(図1-a)。このレジスト層2上にノズルパターンのマスク3を介してマスクアライナーPLA-501(キヤノン製)により、800mJ/cm²の露光量でパターン露光した後(図1-b)、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で50℃、30分間のポストベークを行い、20μmまで現像されたレジストパターン7を得た(図1-c)。

【0025】次に、同一のマスクを用いこのレジストパターン7上にアラインメントを行って再度800mJ/cm²の露光量でパターン露光した後(図1-d)、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターン8を得た(図1-e)。

【0026】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、レジスト底部まで現像された矩形的レジストパターンであることが確認された。

【0027】次にこのレジストパターン上に800mJ/cm²の露光量で全面露光を行い、0.1mmHgの真空条件下で30分間の脱気処理を行った後、レジストパターン上に、日本ユニオンカーバイト社製エポキシ樹脂、

Cyracure UVR-6110 40重量部

Cyracure UVR-6200 20重量部

Cyracure UVR-6351 40重量部

及び

トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート 1重量部

からなる光硬化型の液流路形成用材料を被覆し、8.5

J/cm²の露光量で全面露光を行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0028】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0029】実施例2

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストPMER-PG7900（東京応化社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分間のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、900mJ/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で50℃、30分間のポストベークを行い、20μmまで現像されたレジストパターンを得た。

【0030】次に、同一のマスクを用いてこのレジストパターン上にアラインメントを行って再度900mJ/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0031】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、レジスト底部まで現像された矩形的レジストパターンであることが確認された。

【0032】次にこのレジストパターン上に1.0J/cm²の露光量で全面露光を行い、0.1mmHgの真空条件下で30分間の脱気処理を行った後、レジストパターン上に、日本ユニオンカーバイド社製エポキシ樹脂、
Cyracure UVR-6110 40重量部
Cyracure UVR-6200 20重量部
Cyracure UVR-6351 40重量部
及び
トリフェニルスルホンニウムヘキサフルオロアンチモネート 1重量部

からなる光硬化型の液流路形成用材料を被覆し、8.5J/cm²の露光量で全面露光を行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0033】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0034】実施例3

実施例1で得られたレジストパターン上に、住友ベークライト社製エポキシ樹脂EME-700からなる熱硬化型の液流路形成用材料をトランスファーモールド法により被覆し、150℃、10時間のベークを行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0035】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0036】実施例4

実施例2で得られたレジストパターン上に、住友ベークライト社製エポキシ樹脂EME-700からなる熱硬化型の液流路形成用材料をトランスファーモールド法により被覆し、150℃、10時間のベークを行って液流路形成用材料を硬化させた。次いで被処理基板を3.0wt.%の水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬し、レジストパターンを溶解除去した。

【0037】このようにして作製されたノズルは精度が非常に高く、また信頼性の高いものが得られた。更に、このように作製された液体噴射記録ヘッドは安定な印字が可能であった。

【0038】比較例1

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストAZ-4903（ヘキスト社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、2J/cm²の露光量でパターン露光した後、0.75wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0039】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、基板から10μmのレジストが現像されずに残っており、パターンニングされた部分も極端な台形状であった。

【0040】比較例2

液体吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換体を形成したガラス被処理基板上にポジ型フォトリソレジストPMER-PG7900（東京応化社製）を膜厚40μmとなるようにスピンコートし、オープン中で90℃、40分のプリベークを行ってレジスト層を形成した。このレジスト層上にノズルパターンのマスクを介してマスクアライナーPLA-501（キヤノン製）により、2J/cm²の露光量でパターン露光した後、1.25wt.%の水酸化ナトリウム水溶液を用いて現像し、ついでイオン交換

9

水でリンス処理を施し、真空オープン中で70℃、30分間のポストベークを行ってレジストパターンを得た。

【0041】このようにして得られたレジストパターンの断面形状を光学顕微鏡により観察したところ、基板から15 μ mのレジストが現像されずに残っており、パターンニングされた部分も極端な台形状であった。

【0042】

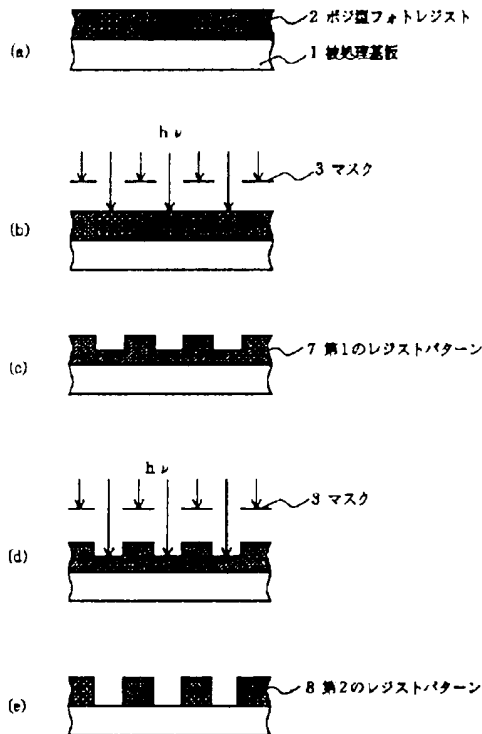
【発明の効果】以上説明したように、本発明による液体噴射記録ヘッドの製造方法を採用することにより、信頼性の高い微細ノズルを有する液体噴射記録ヘッドを製造

することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレジストパターンの形成の工程を

【図1】



10

説明するための概略断面図である。

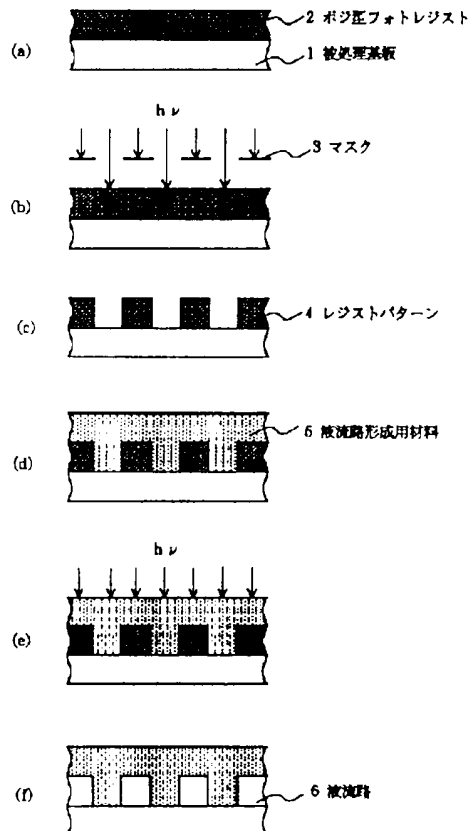
【図2】従来法による液体噴射記録ヘッドの製造工程を説明するための概略断面図である。

【図3】本発明の液体噴射記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置の一例を示す外観斜視図である。

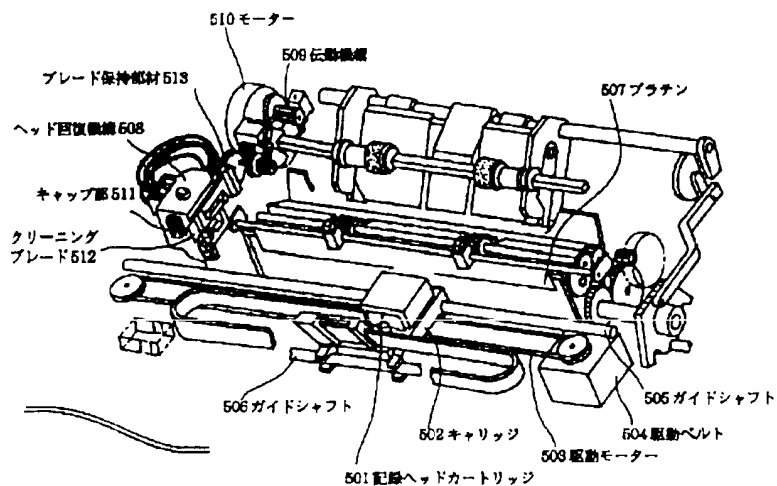
【符号の説明】

- 1 被処理基板
- 2 ポジ型フォトリソ
- 3 マスク
- 4、7、8 レジストパターン
- 5 液流路形成用材料
- 6 液流路

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J

3/04

1 0 3 H

